



## Prototipe Alat Pendeteksi Asap Rokok dan Penetralisir Udara Pada Kamar Mandi Sekolah MAS Islamiyah Sunggal

Nazaruddin Nasution, Mulkan Iskandar Nasution, dan Dewi Kesuma Wati Turnip

Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

[nazaruddinnasution@uinsu.ac.id](mailto:nazaruddinnasution@uinsu.ac.id)

Diterima: Desember 2022. Disetujui: Januari 2023. Dipublikasikan: Februari 2023.

### ABSTRAK

Data dari Yayasan Kanker Indonesia (YKI) ditemukan 27,1% dari 1.961 pelajar laki-laki SMA/SMK, sudah terbiasa dengan rokok. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu rancang bangun alat pendeteksi asap rokok dan penetralisir udara pada kamar mandi sekolah berbasis mikrokontroler arduino uno menggunakan sensor asap MQ-2. Penelitian ini bermaksud agar dihasilkan sebuah alat yang dapat mendeteksi asap rokok dalam kamar mandi menggunakan sistem peringatan. Adapun peringatan itu berupa *dfPlayer* mini memberikan perintah untuk menyalakan *buzzer*, relai memberikan perintah agar kipas berputar, dan LED merah akan menyala. Pendeteksian sensor dirancang dengan 2 keadaan yaitu, Normal tidak terdeteksi asap rokok dan Berbahaya asap rokok terdeteksi. Hasil dari pengujian menggunakan sensor asap MQ-2 didapati range 0-79 keadaan normal tidak terdeteksi asap rokok, pada range <80 keadaan berbahaya terdeteksi asap rokok.

**Kata Kunci:** Asap Rokok, Arduino Uno, dan MQ-2

### ABSTRACT

*Data from the Indonesian Cancer Foundation found that 27.1% of the 1,961 male high school / vocational students, were used to cigarettes. Therefore, a design is needed for a cigarette smoke detector and air neutralizer in the school bathroom based on an Arduino Uno microcontroller using an MQ-2 smoke sensor. This study intends to produce a device that can detect cigarette smoke in the bathroom using a warning system. The warning is in the form of a mini dfPlayer giving a command to turn on the buzzer, the relay giving a command for the fan to spin, and a red LED will light up. Sensor detection is designed with 2 conditions namely, Normal undetectable cigarette smoke and Dangerous cigarette smoke detected. The results of testing using the MQ-2 smoke sensor found that the range of 0-79 normal conditions was not detected by cigarette smoke, in the range of <80 dangerous conditions cigarette smoke was detected.*

**Keywords:** Cigarette Smoke, Arduino Uno, and MQ-2

### PENDAHULUAN

Asap adalah zat yang dapat terlihat yang biasanya dikeluarkan selama pembakaran. Perokok pasif juga memiliki risiko yang sama

dengan perokok aktif. Dengan kata lain, paparan asap rokok dapat menyebabkan penyakit kronis. Menurut data World Youth Survey 1999-2006, 81% remaja Indonesia berusia 13 hingga 15 tahun

menjadi perokok pasif akibat paparan asap rokok di tempat umum. Jumlah ini relatif jauh lebih tinggi dari rata-rata dunia sebesar 56%. (Ahmad dan Restadiawati,2014).

Sementara itu, lebih dari 87% perokok aktif merokok di dalam ruangan saat bersama kerabat, menurut Survei Sosial Ekonomi Nasional 2004. Menurut sebuah studi oleh Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), menciptakan area merokok dan menciptakan area bebas asap rokok adalah salah satu strategi paling efektif untuk melindungi perokok pasif. Sebatang rokok mengandung 4.000 bahan kimia, 40 di antaranya tergolong beracun. Contohnya termasuk hidrogen sianida (HCN), arsenik, amonia, polonium, karbon monoksida (CO). Asap rokok menimbulkan bahaya tidak hanya untuk perokok aktif, tetapi juga bagi perokok pasif. (Surya dan Joko, 2018).

Merokok tidak hanya menjadi kebiasaan di kalangan pria, tetapi prevalensi perokok wanita juga meningkat sebesar 6,7% di tahun 2013, menurut Kementerian Kesehatan. Lebih mengkhawatirkan, kebiasaan merokok di kalangan generasi muda juga meningkat. Prevalensi pada usia 16-19 tahun bertambah tiga kali lipat di tahun 2014. Sementara itu, perokok baru berusia 10-14 tahun juga meningkat lebih dari 100% dalam waktu kurang dari 20 tahun. Terlihat dari data, banyaknya perokok di kalangan generasi muda meningkat pesat. Menurut survei Yayasan Kanker Indonesia (YKI), 27,1% dari 1.961 responden siswa SMA/SMK laki-laki adalah perokok. Banyak himbauan larangan merokok di lingkungan sekolah, namun tidak banyak dijumpai siswa yang merokok di lingkungan sekolah, dan salah satu tempat kesukaan siswa untuk merokok adalah di kamar mandi sekolah.

Dalam perancangan alat ini, perangkat yang digunakan berupa sebuah modul mikrokontroler Arduino uno sebagai pengolah data, sensor MQ-2 sebagai pendeteksi kandungan asap, LCD sebagai tampilan kondisi yang terjadi, dfPlayer mini sebagai indikasi peringatan berupa suara, relai dan kipas sebagai penetralisir udara.

Arduino Uno merupakan sejenis mikrokontroler yang berbasis ATmega328. Memiliki 14 pin berupa masukan atau keluaran digital. 6 pin masukan bisa dimanfaatkan untuk keluaran PWM, 6 pin masukan analog, koneksi

USB, kristal kuarsa 16 MHz, koneksi daya, *header* ICSP, dan tombol *reset*.

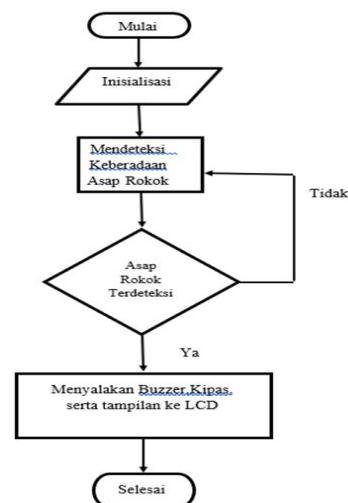
Sensor MQ-2 merupakan komponen elektronika yang berguna untuk mendeteksi kadar gas hidrokarbon seperti iso butana ( $C_4H_{10}$ ), propana ( $C_3H_8$ ), metana ( $CH_4$ ), etanol ( $CH_3CH_2OH$ ), hidrogen ( $H_2$ ), asap, dan LPG. Sensor ini juga bisa dimanfaatkan sebagai pendeteksi kebocoran gas di rumah atau pabrik. Sensor ini tersusun oleh senyawa  $SnO_2$ , dengan sifat *conductivity* yang rendah di udara. Sifat *conductivity* akan semakin tinggi bila konsentrasi asap semakin tinggi di sekitar sensor.

*DFPlayer Mini* adalah modul pemutar file audio/modul musik untuk pemutar suara dengan dukungan format suara seperti file mp3 yang banyak diketahui masyarakat umum. Bentuk fisik *dfPlayer mini* ini adalah persegi berukuran 20 x 20 mm dengan 16 kaki pin. *Output* dari modul mini MP3 ini bisa langsung dihubungkan ke *speaker mini* atau *amplifier*.

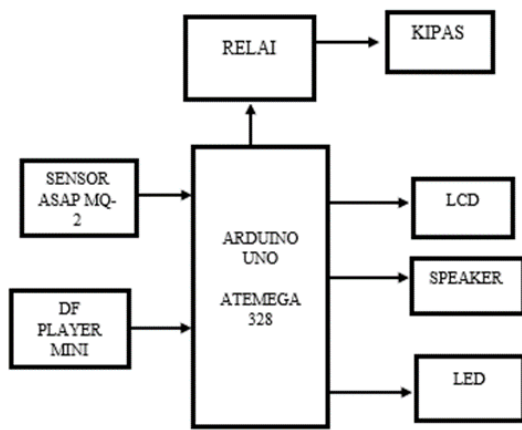
Relai berfungsi untuk menghubungkan perangkat sirkuit yang dioperasikan secara elektrik dan dikontrol secara mekanis. Pengoperasian relai didasarkan pada pembentukan elektromagnet yang menggerakkan komponen elektromekanik dari dua maupun lebih terminal dari suatu rangkaian listrik, sehingga membuat atau memutus kontak atau kombinasi keduanya.

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode observasi.



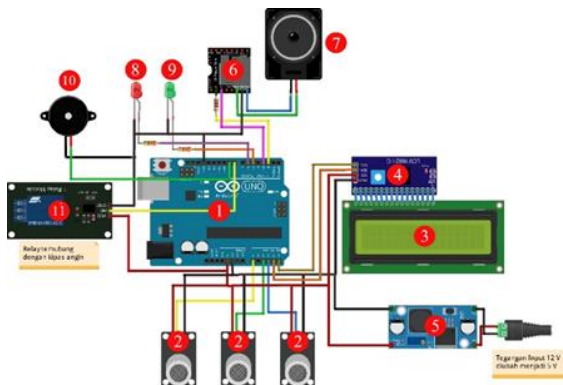
Gambar 1. Diagram Alir Penelitian



Gambar 2. Diagram Blok Rangkaian Sistem

Berdasarkan diagram blok rangkaian sistem, terdapat beberapa komponen atau alat yang berfungsi sebagai berikut:

1. Sensor asap MQ-2 sebagai alat pendeteksi kandungan asap rokok
2. Mikrokontroler Atmega328 disini berfungsi sebagai pusat pengendali seluruh sistem
3. LCD bekerja untuk output tampilan kondisi yang terjadi
4. *DfPlayer Mini* berfungsi untuk mentransmisikan file audio SD card ke arduino
5. Kipas bekerja untuk penetralisir udara dalam ruangan
6. *Relay* bekerja untuk pengontrol penghubung rangkaian
7. *Speaker* berfungsi untuk mengubah gelombang listrik menjadi getaran suara
8. LED sebagai indikator pemberitahu keadaan



Gambar 3. Rangkaian Keseluruhan Sistem

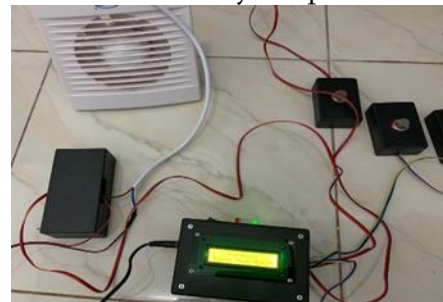
Berdasarkan gambar rangkaian seluruh sistem pada gambar 3, terdapat keterangan seperti dibawah ini:

1. Arduino Uno
2. Sensor Gas/ Asap MQ-2
3. LCD 16x2
4. IIC I2C Serial Interface LCD
5. Modul Step Down DC
6. DFPlayer Mini
7. Speaker
8. LED Merah
9. LED Hijau
10. Buzzer
11. Relay

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengujian Alat Secara Keseluruhan

Telah dirancang alat pendeteksi asap rokok dan penetralisir udara pada kamar mandi sekolah berbasis mikrokontroler arduino uno menggunakan sensor MQ-2 untuk mendeteksi adanya asap rokok.



Gambar 4. Rancangan Alat

Adapun yang menjadi fokus dari uji coba alat ini yaitu mengukur nilai ADC hasil pembacaan dari sensor kemudian akan diubah ke nilai tegangan.

Tabel 1. Data Pengujian Alat Secara Keseluruhan

No.	Kondisi	Nilai ADC Sensor Gas	Tegangan (V)	Indikator LED	Buzzer	DFPlayer Mini	Kipas
1	Tidak ada asap rokok	Sensor 1	42	0,21	LED Hijau Menyala	Tidak Aktif	Tidak Aktif
		Sensor 2	54	0,26	LED Hijau Menyala	Tidak Aktif	Tidak Aktif
		Sensor 3	53	0,26	LED Hijau Menyala	Tidak Aktif	Tidak Aktif
2	Terdeteksi asap rokok	Sensor 1	163	0,80	LED Merah Menyala	Aktif	Aktif
		Sensor 2	158	0,77	LED Merah Menyala	Aktif	Aktif
		Sensor 3	165	0,81	LED Merah Menyala	Aktif	Aktif

**Pengujian Sensor MQ-2 Ketika Asap Rokok Tidak Terdeteksi**

Pegujian ini dilakukan untuk mengetahui nilai ADC dan tegangan ketika sensor MQ-2 tidak terdeteksi asap rokok.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Ketika Asap Rokok Tidak Terdeteksi

No.	Nilai Analog	Tegangan Output ( $V_{out}$ )
1.	53	0,25 V
2.	42	0,20 V
3.	54	0,26 V
4.	53	0,25 V
5.	42	0,20 V
6.	54	0,26 V
7.	53	0,25 V
8.	56	0,27 V
9.	44	0,21 V
10.	52	0,25 V

Dari hasil pengukuran pada Tabel 2, pertama sekali sensor MQ-2 akan mendeteksi keadaan selama 1 menit diudara bersih sebagai pengukuran kalibrasi alat. Kemudian kembali membaca keadaan secara berkala untuk mengetahui ada atau tidak asap rokok disekitar sensor yang selanjutnya sinyal atau perubahan tegangan akan terbaca oleh mikrokontroler yang dikonversi ke ADC.

**Pengujian Sensor MQ-2 Ketika Asap Rokok Terdeteksi**

Pegujian ini dilakukan untuk mengetahui nilai ADC dan tegangan ketika sensor MQ-2 terdeteksi asap rokok.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Ketika Asap Rokok Terdeteksi

No.	Nilai Analog	Tegangan Output ( $V_{out}$ )
1.	186	0,90 V
2.	181	0,88 V
3.	189	0,92 V
4.	163	0,79 V
5.	158	0,77 V
6.	165	0,80 V
7.	172	0,84 V
8.	178	0,86 V
9.	185	0,90 V
10.	156	0,76 V

Dari hasil pengukuran pada Tabel 3, terdapat hasil pembacaan dari sensor MQ-2 saat mendeteksi ada asap rokok. Sesuai dengan kinerja alat jika nilai analog yang dideteksi sensor >80 maka termasuk ke dalam keadaan terdeteksi asap rokok. Ketika kandungan asap rokok terdeteksi maka sensor MQ-2 akan mengeluarkan sinyal berbentuk perubahan tegangan yang terjadi berbanding lurus dengan kandungan gas asap rokok yang ada disekelilingnya. Sensor MQ-2 akan melakukan perubahan nilai tegangan karena asap rokok yang ada didekatnya.

Hasil pengujian dapat menunjukkan bahwa dengan tidak adanya asap rokok maka sensor MQ-2 akan menghasilkan tegangan keluaran yang sangat kecil, sehingga data yang dikirimkan juga sangat kecil. Jika pembacaan sensor <80, LED hijau menyala, buzzer tidak diaktifkan, *dfPlayer* mini tidak diaktifkan, dan kipas tidak diaktifkan. Jika sensor membaca >80, LED merah menyala, *buzzer* aktif, *dfPlayer* mini aktif, dan kipas aktif.

**KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada alat yang telah berhasil dirancang dengan cara kerja yaitu dengan cara pembacaan kondisi ruangan terdeteksi asap rokok atau tidak kemudian akan ditampilkan pada LCD 16x2 dan diikuti dengan alarm peringatan dari *dfPlayer* mini. Jika nilai ADC yang dibaca oleh sensor <80 maka kondisi asap rokok tidak terdeteksi, maka LED hijau akan menyala. Tetapi jika nilai ADC yang dibaca oleh sensor >80 maka asap rokok terdeteksi, maka LED merah yang akan menyala. Sensor MQ-2 memiliki peran sebagai masukan (input) yang akan dikelola oleh mikrokontroler arduino uno untuk dibaca hasilnya dengan memberikan perintah menyalakan kipas, mengaktifkan buzzer, dan menyalakan LED. Disarankan untuk menggunakan sensor pendeteksi asap atau gas yang lebih cepat lagi untuk mendeteksi kandungan asap rokok sehingga sensor dapat merespon dan membaca hasil dengan cepat.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Husein dan Restadiawati. 2014. Pengaruh Merokok Terhadap Frekuensi Mikronukleus pada Mukosa Mulut. *Jurnal Kesehatan*. (2) : 84-87.
- Elyas, Abdullah. 2010. Rancang Bangun Pengatur Kecepatan Kipas Pembuangan Menggunakan Sensor Asap AF30 Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8535. Skripsi: Universitas Diponegoro Semarang.
- Eka, Sukmana, dkk. 2021. Smoking Room Berbasis IOT dengan Sistem Penetralan Udara. *Teknik Elektro*. (13).
- Fajri, S, A. 2012. Sistem Deteksi Asap Rokok pada Ruangan Bebas Asap Rokok dengan Keluaran Juara. Palembang : Teknik Komputer AMIK GI MDP.
- Faisol A, Tri S, dan Hartanto, Juli 2019. Remaja Indonesia Jauhi Rokok. Solo: Metagraf.
- Haris Alia, Mukhtar Ikhsan, Rita Rogayah. 2012. Asap Rokok Sebagai Bahan Pencemar dalam Ruangan. Vol. 39 No. 1. Halaman : 19.
- Indarti, S. 2019. Hubungan Pencemaran Udara Rumah Tangga dengan Kejadian Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) Pada Balita. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 8(1), 37-42.
- Iskandar, Sati Kadri. 2016. Perancangan Kontrol Ruangan Anti Asap Rokok Berbasis Arduino Mega 2560. Skripsi: Universitas Sumatera Utara.
- Mandagi dan S.Imanuel. 2014. Penggunaan Sensor Gas MQ-2 Sebagai Pendeteksi Asap Rokok. *Teknik Elektro: Universitas Kristen Krida Wacana*.
- Syahwil, Muhammad. 2017. Arduino Menggunakan Simulasim Proteus. Yogyakarta: ANDI Yogyakarta.
- Zaliluddin, Dadan dan M.Iqbal. 2017. Prototype Sistem pendeteksi dan Penetralisir Asap Rokok Menggunakan Robotika dengan Fitur Air Quality Berbasis Android. Majalengka: Universitas Majalengka.